

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-402425

[ST.10/C]:

[JP2000-402425]

出 願 人

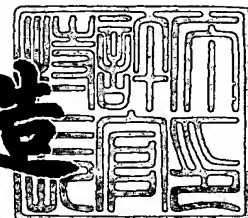
Applicant(s):

株式会社デンソー

2002年 1月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3114218

【書類名】 特許願

【整理番号】 PNID3670

【提出日】 平成12年12月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 藤田 洋一

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100082500

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 足立 勉

 【電話番号】 052-231-7835

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007102

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9004766

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイマで出力信号を制御できるシングルチップマイクロコンピュータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 起動信号を出力して起動させることで制御できる外部装置に対して、定期的に起動信号を出力し、その後、該外部装置が起動する所定時間を待って処理を開始するマイクロコンピュータであって、

前記外部装置との処理を実行する CPU と、

該 CPU を間欠的に動作させるための制御を行う間欠動作制御手段と、

予め設定された設定時間に従って、前記外部装置に対して前記起動信号を出力するタイマ連動制御手段と、

を備えたことを特徴とするマイクロコンピュータ。

【請求項 2】 前記間欠動作制御手段は、前記 CPU を動作させるメインクロックよりも周波数が低いサブクロックを受けて動作することを特徴とする請求項 1 記載のマイクロコンピュータ。

【請求項 3】 前記タイマ連動制御手段は、前記 CPU を動作させるメインクロックよりも周波数が低いサブクロックを受けて動作することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のマイクロコンピュータ。

【請求項 4】 前記 CPU が、その動作中に、前記タイマ連動制御手段に対して前記設定時間を設定することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のマイクロコンピュータ。

【請求項 5】 前記設定時間は、前記 CPU が停止状態から動作状態に起床した時点で、前記外部装置が処理準備を完了するように設定されたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のマイクロコンピュータ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はマイクロコンピュータに関し、詳細には、外部装置との間で定期的に処理を行う電子制御装置に好適なマイクロコンピュータに関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

従来より、電子制御装置（以下「ECU」という）においては、外部装置との間で定期的に処理を行うものがある。

例えば、車両のドアを無線により施錠又は開錠する所謂キーレスエントリシステムにおいては、ECUは、エンジンの停止時であっても、外部からの施開錠信号があればこれを検知し、所定の施開錠制御を実行しなければならない。このようなエンジン停止中のECUの動作は、車載バッテリーからの供給電力により実行されるが、エンジン停止中にはバッテリーへの充電が行われなため、当該バッテリーの過度な消耗を防ぐために可能な限り消費電力を抑える必要がある。

【 0 0 0 3 】

そこで、従来はこのようなECUに適用されるマイクロコンピュータ（以下、単に「マイコン」という）として、以下に示す構成のものが採用されていた。

〔 従来 例 1 〕

図 3 に示す従来のマイコン 1 0 1 は、機能の停止状態と動作状態とを繰り返す間欠動作を行い、その間欠動作中の所定のタイミングで ECU 内の通信機能を有する外部装置 5 0 に起動信号を出力し、この外部装置 5 0 を起動させて外部通信装置（図示せず）との間で通信処理を行う。

【 0 0 0 4 】

すなわち、マイコン 1 0 1 は、図 3（a）に示すように、所定のプログラムに従って動作する CPU 1 0 2、CPU 1 0 2 の動作クロックであるメインクロック（数 MHz ～ 数十 MHz）を発生するメインクロック発生部 1 0 3、外部装置 5 0 との間で信号の入出力を行う I/O ポート 1 0 4 等の基本構成に加え、CPU 1 0 2 が動作状態と停止状態とを繰り返すように制御する間欠動作制御部 1 0 5、間欠動作制御部 1 0 5 の動作クロックであるサブクロック（メインクロックよりも周波数が低く、数十 KHz）を発生するサブクロック発生部 1 0 6 を備える。

【 0 0 0 5 】

つまり、このマイコン 1 0 1 において、CPU 1 0 2 は、実行すべき処理が無

く、動作しなくても良い状態であると判断すると、その動作を停止すると共に、間欠動作制御部 1 0 5 へ動作指示を出す。

すると、間欠動作制御部 1 0 5 は、メインクロック発生部 1 0 3 に対して停止指令を出力してその動作を停止させると共に、計時を開始する。そして、所定の間欠時間（CPU 1 0 2 が間欠動作している際に停止状態である時間）が経過した時に、メインクロック発生部 1 0 3 に対して動作指令を出力する。メインクロック発生部 1 0 3 は、この動作指令を受けて再び動作を開始し、CPU 1 0 2 にメインクロックの供給を開始する。そして、自身の発振状態が安定したことを確認して CPU 1 0 2 を動作させるための RUN 信号を出力する。CPU 1 0 2 は、このメインクロック発生部 1 0 3 から RUN 信号を受けて停止状態から動作状態へと起床し、動作を再開する。以上のような動作を繰り返すことにより間欠動作が行われる。

【 0 0 0 6 】

このマイコン 1 0 1 の具体的動作が図 3 （b）に示されている。

すなわち、マイコン 1 0 1 は、上記間欠動作中に定期的に外部装置 5 0 に対して起動信号を出力する。そして、外部装置 5 0 からの応答を所定時間待ち（つまり、外部装置 5 0 が処理準備を完了するのを待ち）、その後、当該外部装置 5 0 を介して外部通信装置との間で所定の通信処理（目的の動作）を行う。

【 0 0 0 7 】

この場合、CPU 1 0 2 の停止状態においては、CPU 1 0 2 のみならずメインクロック発生部 1 0 3 も動作を停止することになるため、その分消費電力が低減されることになる。また、その際、間欠動作制御部 1 0 5 は動作することになるが、周波数の低いサブクロックを用いて動作するため、その消費電力は比較的小さく抑えられる。

〔従来例 2〕

図 4 に示す従来のマイコン 2 0 1 は、動作速度の切替機能を有し、その低速状態において定期的に起動信号を出力する。

【 0 0 0 8 】

すなわち、マイコン 2 0 1 は、CPU 2 0 2、CPU 2 0 2 の動作クロックで

あるメインクロック（数MHz～数十MHz）を発生するメインクロック発生部203、外部装置50との間で信号の入出力を行うI/Oポート204等の基本構成に加え、CPU202とメインクロック発生部203との間に設けられた動作速度切替制御部205を備える。

【0009】

この動作速度切替制御部205は、周知の分周回路等（PLL回路等）から構成され、CPU202からの切替指令により、メインクロック発生部203で発生したメインクロックをそのままCPU202に供給するか、又は分周回路等（PLL回路等）を機能させてメインクロックよりも低速のクロック（数十KHz）に切り替えてCPU202に供給する。

【0010】

つまり、CPU202は、プログラムを実行している通常動作時には、動作速度切替制御部205から出力される動作クロックの周波数をメインクロックの周波数に設定して高速で動作するが、実行すべき処理が無い状態になったと判断すると、動作速度切替制御部205から出力される動作クロックの周波数を低速のクロックで動作する（つまり、低消費電力状態になる）。

【0011】

このマイコン201の具体的動作が図4（b）に示されている。

すなわち、マイコン1においては、CPU202が、低速動作期間内の予め設定された時間で、定期的に通信機能を有する外部装置50に対して起動信号を出力する。そして、外部装置50の応答を所定時間待ち、予めプログラムに設定された設定時間により、外部装置50の処理準備が完了したと判断すると、動作速度切替制御部205に対して切替指示を出力して高速で動作し、当該外部装置50を介して外部通信装置との間で所定の通信を行う。

【0012】

この場合、CPU202は、外部装置50が起動して外部通信装置との処理準備が完了するまでサブクロックにて動作することになるため、この起動信号出力時から通信開始時までの間（待機時間）については、上記従来例1の場合よりも消費電力を抑えることができる。

〔従来例 3〕

図 5 に示す従来のマイコン 3 0 1 は、内蔵した周辺回路であるタイマ制御回路 3 0 5 が通信機能を有する外部装置 5 0 への起動信号を出力し、また、CPU 3 0 2 の動作状態又は停止状態の切り替えをも行う。

【0 0 1 3】

すなわち、マイコン 3 0 1 は、CPU 3 0 2、CPU 3 0 2 の動作クロックであるメインクロック（数 MHz ～数十 MHz）を発生するメインクロック発生部 3 0 3、外部装置 5 0 との間で信号の入出力を行う I/O ポート 3 0 4 等の基本構成に加え、周辺回路としてのタイマ制御回路 3 0 5 を備える。

【0 0 1 4】

タイマ制御回路 3 0 5 は、マイコン 3 0 1 に周辺回路として内蔵されたものであり、CPU 3 0 2 の指示による通常のタイマ割込処理等を実行する。本構成においては、このタイマ制御回路 3 0 5 が、さらに、CPU 3 0 2 から指示されたタイミングで外部装置 5 0 への起動信号を出力すると共に、これとは別のタイミングで CPU 3 0 2 を停止状態から動作状態に起床させる。尚、タイマ制御回路 3 0 5 への動作クロックには、CPU 3 0 2 の動作クロックと同一のメインクロックがメインクロック発生部 3 0 3 から供給される。

【0 0 1 5】

つまり、このマイコン 3 0 1 において、CPU 3 0 3 は、実行すべき処理が無く、動作しなくても良い状態になったと判断すると、その動作を停止すると共に、タイマ制御回路 3 0 5 へ動作指示を出す。

すると、タイマ制御回路 3 0 5 が、計時を開始して、所定のタイマ時間が経過した時に、CPU 3 0 2 へ起床のための信号（ウェイクアップ信号）を出力する。

【0 0 1 6】

そして、CPU 3 0 2 は、このタイマ制御回路 3 0 5 からのウェイクアップ信号によって停止状態から動作状態へと起床し、その動作を再開する。

このマイコン 3 0 1 の具体的動作が図 5（b）に示されている。

すなわち、マイコン 3 0 1 においては、CPU 3 0 2 が、その動作を停止する

直前に、外部装置 5 0 への起動信号の出力タイミング（第 1 設定時間）と、CPU 3 0 2 の起床タイミング（第 2 設定時間）とを、タイマ制御回路 3 0 5 に設定する。この第 1 設定時間と第 2 設定時間との時間差は、タイマ制御回路 3 0 5 が起動信号を出力してから、外部装置 5 0 が起動して外部通信装置との処理準備が完了するまでの時間に一致するように設定されている。

【0 0 1 7】

タイマ制御回路 3 0 5 は、この CPU 3 0 2 の設定に従って、その動作停止後、第 1 設定時間経過時点で外部装置 5 0 に起動信号を出力し、さらに、第 2 設定時間経過時点で CPU 3 0 2 を起床させるためにウェイクアップ信号を出力する。このため、CPU 3 0 2 は、外部装置 5 0 の処理準備が完了した時点で起床し、直ちに所定の通信処理を実行することができるようになっている。

【0 0 1 8】

このように、CPU 3 0 2 は、外部装置 5 0 が起動して外部通信装置との通信が可能となるまで停止することができ、それにより、消費電力を抑えることができる。

【0 0 1 9】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例 1 においては、マイコン 1 0 1 は、外部装置 5 0 の処理準備が完了するまで起動信号の出力を継続する必要がある。このため、CPU 1 0 2 は、本来の目的である通信処理以外の期間も動作し続けることとなる。この間、CPU 1 0 2 はメインクロックを受けて高速に動作しているため、比較的大きな電力を消費することになる。

【0 0 2 0】

また、上記従来例 2 では、CPU 2 0 2 に停止期間がなく、低速であるとはいえず常に動作し続けるため、全体としての消費電力は従来例 1 の場合よりもむしろ大きくなる。

さらに、上記従来例 3 では、マイコン 3 0 1 の中枢部である CPU 3 0 2 は動作を停止するものの、タイマ制御回路 3 0 5 を常時動作させるために、CPU 3 0 2 を動作させるための高周波数のクロックを発生させる発振回路（つまり、メ

インクロック発生部 3 0 3 においてメインクロックを発生する回路) が常時動作することとなる。このため、消費電流を大幅に低減することができない。しかも、CPU 3 0 2 が動作を停止してから起床するまでの時間が長く、その間に何等かの外部信号が入力されたり、或いは内部装置に異変が生じてもこれに対応できないという不都合が生じる。

【 0 0 2 1 】

本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、定期的に起動信号を出力して外部装置である通信装置を起動し、その処理準備の完了を所定時間待って通信処理を開始するマイクロコンピュータにおいて、その消費電力を低減することを目的とする。

【 0 0 2 2 】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

かかる課題に鑑み、請求項 1 に記載のマイコンは、外部通信装置との間で通信を行う通信手段である外部装置に対して定期的に起動信号を出力し、その後、この外部装置が起動する所定時間を待って外部通信装置との通信処理を開始するものであり、その外部装置を介して外部通信装置との通信処理を実行する CPU と、この CPU を間欠的に動作させるための制御を行う間欠動作制御手段とを備える。

【 0 0 2 3 】

このため、この間欠動作制御手段により、CPU は上記従来例 1 に示したような間欠動作が可能となり、それにより、マイコンの消費電力をある程度低減することが可能となっている。また、このように間欠動作方式とすることで、CPU が外部通信装置との通信という本来の目的動作を実行する以外の時点において、当該マイコンが適用された装置内部からの入力信号によって、当該装置の状態等を適宜把握することもできる。このため、当該装置が異常である場合に迅速に対応することができる。

【 0 0 2 4 】

そして、当該マイコンにおいては、さらに、タイマ連動制御手段が、予め設定された設定時間に従って、上記通信手段に対して上記起動信号を出力する。

このため、CPUは、タイマ連動制御手段が起動信号を出力してから所定時間経過後に起床した際に通信処理を再開することになるのであるが、その間に、外部装置は起動信号を受け取って外部通信装置との通信の準備を開始することができる。その結果、CPUが起床した時点で処理準備が完了していれば、CPUは直ちに通信処理を実行することができる。また、CPUが起床した時点で処理準備が完了していない場合でも、CPUの通信処理のための待ち時間は、CPU自身が起動信号を出力する従来例1の場合よりも短縮される。

【0025】

つまり、このようにCPUの待ち時間を短縮することで、相対的にCPUの停止時間を長くとることができ、それにより、CPUの動作による消費電力を低減することができる。また、このようにCPUが間欠動作を行う場合には、その消費電力低減の効果も累積的に大きくなると考えられる。その結果、全体として大幅な消費電力の低減が期待できる。

【0026】

尚、この場合にCPUを停止状態とする方法としては、単にCPUが自ら動作を停止するか又は間欠動作制御部を介してCPUを停止させるだけでもよいが、CPUを動作させるためのメインクロックの発生源がマイコン内にある場合には、その動作をも停止させることが好ましい。メインクロックは高速の動作クロックであるため、その発生源における消費電力も無視できない大きさであると考えられるからである。このため、このメインクロックの発生源を停止させることにより、大幅な消費電力の低減を実現することができる。

【0027】

また、間欠動作制御手段を動作させるための動作クロックについても、CPUと同一のメインクロックを供給することが考えられるが、間欠動作制御手段自体は、CPUを間欠動作させるという単純な動作を行うものであるため、その動作クロックは低速の動作クロックでも十分に機能を果たすことができると考えられる。このため、消費電力低減の観点からは、間欠動作制御手段には低速の動作クロックを供給するようにするのが望ましい。

【0028】

つまり、請求項2に記載のように、間欠動作制御手段が、CPUを動作させるメインクロックよりも周波数が低いサブクロックを受けて動作するように構成することで、当該間欠動作制御手段における消費電力を低減することができる。

尚、その場合のサブクロックの生成方法としては、メインクロックと同一の発生源から分岐させた動作クロックを、分周回路等を介して分周等することにより生成してもよいし、メインクロックとは別にサブクロックの発生源を設けてもよい。

【0029】

ただし、前者のように発生源を共通にする場合には、上述のように高速のメインクロックの発生源を停止させることはできないため、発生源停止による省電力効果を図ることが困難になると考えられる。このような観点からは、サブクロック専用の発生源を設け、メインクロックの発生源を独立して停止できるように構成するのが好ましいと考えられる。

【0030】

また請求項2と同様の観点から、請求項3に記載のように、タイマ連動制御手段についても、CPUを動作させるメインクロックよりも周波数が低いサブクロックを受けて動作するように構成することが好ましい。

ところで、上記構成においては、タイマ連動制御手段による設定時間が消費電力の低減を図るための重要な要素となるため、当該設定時間を最適に設定することが望まれる。

【0031】

この場合、タイマ連動制御手段に設定される上記設定時間を固定値として設定するように構成してもよいが、その場合には、設定時間と通信処理の開始時間及び通信時間等が一義的に決まってしまう、当該マイコンを適用可能な対象装置及び制御方法もごく限られた範囲に限定されることになる。

【0032】

そこで、請求項4に記載のように、CPUが、その動作中に、タイマ連動制御手段に対して上記設定時間を設定するように構成する（つまり、プログラマブルにする）のがより好ましい。

このように構成することで、マイコンの汎用性が広がり、種々の制御対象（装置）に適用することが可能となるからである。

【0033】

さらに、より好ましくは、請求項5に記載のように、当該設定時間が、CPUが停止状態から動作状態に起床した時点で、上記外部装置が処理準備を完了するように設定されているのがよい。

このように構成すれば、CPUの待ち時間が無く、その間欠動作における起床と同時に通信処理を開始することができる。このため、間欠動作を確保した上で、相対的にCPUの停止時間を最も長くすることができ、それにより大幅な消費電力の低減を期待できると共に、処理の効率化を図ることもできる。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて説明する。

図1は、本実施例のシングルチップマイコン1の構成を表すブロック図である。

【0035】

図1に示すように、本実施例のマイコン1は、所定のプログラムに従って動作するCPU2、プログラムや固定データが予め格納されるROM3、及びCPU2による演算結果を一時記憶するためのRAM4、通信機能を有する外部装置50との間で信号の入出力を行うI/Oポート5等の基本構成に加え、当該マイコン1の外部に設けられる発振素子11と協同してCPU2の動作クロックであるメインクロック（本実施例では数MHz～数十MHz）を生成するメイン発振回路6a及びこのメイン発振回路6aを制御する発振制御部6bからなるメインクロック発生部6と、上記発振制御部6bと協同して、CPU2を間欠的に動作（間欠動作）させるための制御を行う間欠動作制御部7と、CPU2からの指示に従って外部装置50に対して後述する起動信号を出力するタイマ連動制御部8と、当該マイコン1の外部に設けられる発振素子12と協同して上記メインクロックよりも周波数が低いサブクロック（本実施例では数十KHz）を生成するサブ発振回路9とを備えている。

【 0 0 3 6 】

そして、本実施例のマイコン 1 において、上記発振制御部 6 b と、間欠動作制御部 7 と、タイマ連動制御部 8 との各々は、サブ発振回路 9 で常時生成されるサブクロックを受けて動作する。

ここで、CPU 2 は、前述した従来例 1 の CPU 1 0 2 と同様に、自己の動作を停止することができるようになっており、自ら動作を停止する時に、間欠動作制御部 7 へ動作指令を出力するようになっている。

【 0 0 3 7 】

一方、間欠動作制御部 7 は、CPU 2 を間欠動作させるために計時すべき時間が CPU 2 によってセットされる（書き込まれる）レジスタ 7 a を備えている。

そして、間欠動作制御部 7 は、通常時には、メインクロック発生部 6 の発振制御部 6 b に動作指示を与えて、この発振制御部 6 b にメイン発振回路 6 a を動作させているが、CPU 2 からの上記動作指令を受けると（即ち、CPU 2 が動作を停止すると）、発振制御部 6 b に停止指示を出力して、この発振制御部 6 b にメイン発振回路 6 a の動作を停止させると共に、上記レジスタ 7 a にセットされている設定時間の計時を開始する。そして、その設定時間が経過すると、発振制御部 6 b に再び動作指示を出力して、この発振制御部 6 b にメイン発振回路 6 a の動作を再開させる。尚、上記設定時間は、サブクロックの数（即ち周期数）に基づいて計時される。

【 0 0 3 8 】

また、メインクロック発生部 6 の発振制御部 6 b は、上記間欠動作制御部 7 からの動作指示と停止指示とに応じて、メイン発振回路 6 a の動作と停止とを切り替えるが、特に、間欠動作制御部 7 からの動作指示を受けてメイン発振回路 6 a の動作を開始させた際には、その時点からメインクロックの周波数が安定すると見なされる所定の発振安定待ち時間（CPU 2 によってセットされる（書き込まれる）レジスタ 1 1 a を備えている）が経過した時に、CPU 2 へ、この CPU 2 を停止状態から動作状態へと起床させるための RUN 信号を出力する（図 2 参照）。

【 0 0 3 9 】

尚、上記発振安定待ち時間は、メインクロックの周波数が確実に安定してから CPU 2 を起床させるために設けられており、サブクロックの数に基づいて計時される。

以上のような本実施例のマイコン 1 では、CPU 2 が、動作を停止しても良いと判断して、自らの動作を停止すると共に間欠動作制御部 7 へ動作指令を出力すると、間欠動作制御部 7 が、発振制御部 6 b に停止指示を出力してメイン発振回路 6 a の動作を停止させると共に、レジスタ 7 a にセットされている設定時間の計時を開始し、その設定時間が経過すると、発振制御部 6 b に再び動作指示を出力してメイン発振回路 6 a の動作を再開させることとなる。そして、その時点から、前述の発振安定待ち時間が経過すると、発振制御部 6 b から CPU 2 へ RUN 信号が出力されて、CPU 2 が停止状態から動作状態へと起床することとなり、以後は、こうした動作が繰り返されることにより、CPU 2 の間欠動作が実施される。

【0040】

また、CPU 2 は、このように間欠動作制御部 7 に上記動作指令を出力する際には、同時にタイマ連動制御部 8 へも動作指令を出力するようになっている。

一方、タイマ連動制御部 8 は、計時すべき時間（予め設定された設定時間に相当）が CPU 2 によってセットされる（書き込まれる）レジスタ 8 a を備えている。

【0041】

そして、タイマ連動制御部 8 は、CPU 2 から動作指令を受けると、上記レジスタ 8 a にセットされている時間（以下、設定時間という）の計時を開始し、その設定時間が経過すると、I/O ポート 5 を介して、外部装置 5 0 に対し、起動信号を出力する。この設定時間は、CPU 2 が間欠動作モードに移行してから所定回数の間欠動作を行ったタイミングで設定されている。また、起動信号を出力してから外部装置 5 0 の処理準備が完了するまでの時間が、予め実験等により求められており、当該設定時間は、CPU 2 が停止状態から動作状態に起床した時点で、外部装置 5 0 が処理準備を完了するような時間に設定されている。尚、上記設定時間は、サブクロックの数（即ち周期数）に基づいて計時される。

【 0 0 4 2 】

次に、マイコン 1 の具体的な動作タイミングを、図 2 に基づいて説明する。尚、図 2 には、CPU 2 が、前回の通信処理を終了してから間欠動作モードに移行後、3 回目の起床に同期して次の通信処理が開始される例が示されている。

まず、CPU 2 は、前回の通信処理の終了時に、上述のようにして、間欠動作制御部 7 を動作させて間欠動作モードに移行させる一方、タイマ連動制御部 8 のレジスタ 8 a に、このタイマ連動制御部 8 が起動信号を出力すべき時間 t をセットすると共に、当該タイマ連動制御部 8 に対して動作指令を出力する。

【 0 0 4 3 】

タイマ連動制御部 8 は、この CPU 2 から動作指令を受けると、上記レジスタ 8 a にセットされている設定時間 t の計時を開始し、この時間 t が経過すると、I/O ポート 5 を介して、外部装置 5 0 に対し、上記起動信号を出力する。

従って、CPU 2 が間欠動作に移行した後、3 回目の起床時点で処理準備が完了することになり、CPU 2 は、起床後、直ちに目的の通信処理を実行することができる。

【 0 0 4 4 】

このように、本実施例においては、CPU 2 は、その間欠動作においてある時点で起床してから待ち時間を要することなく、目的の通信処理を実行することができる。換言すれば、処理準備が完了していないにもかかわらず、CPU 2 が起床して動作するといった状況を回避することができる。このため、相対的に CPU 2 の停止時間を長くとることができ、その分消費電力を低減することができる。特に、このように CPU 2 が間欠動作を行う場合には、その消費電力低減の効果も累積的に大きくなると考えられ、全体として大幅な消費電力の低減が期待できる。

【 0 0 4 5 】

また、タイマ連動制御部 8 がマイコン 1 の専用のタイマとして構成されており、CPU 2 による設定時間経過後に自動的に起動信号を出力することになるため、当該起動信号の出力タイミングをソフトで設定する必要もなく、簡易な構成にて消費電力の低減を図ることができる。

【0046】

尚、本実施例において、間欠動作制御部 7 が間欠動作制御手段に該当し、タイマ連動制御部 8 がタイマ連動制御手段に該当する。

以上、本発明の実施例について説明したが、本発明の実施の形態は、上記実施例に何ら限定されることなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態をとり得ることはいうまでもない。

【0047】

例えば、上記各実施例では、間欠動作制御部 7 が計時する時間は、CPU 2 によってセットされる（プログラマブルである）のではなく、固定値であっても良い。ただし、その時間を任意に設定できる上記実施例の構成を採用した方が、汎用性が高く有利である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例に係るマイコンの構成を表すブロック図である。

【図 2】 実施例のマイコンの使用方法及び作用を説明する説明図である。

【図 3】 従来例 1 を説明する説明図である。

【図 4】 従来例 2 を説明する説明図である。

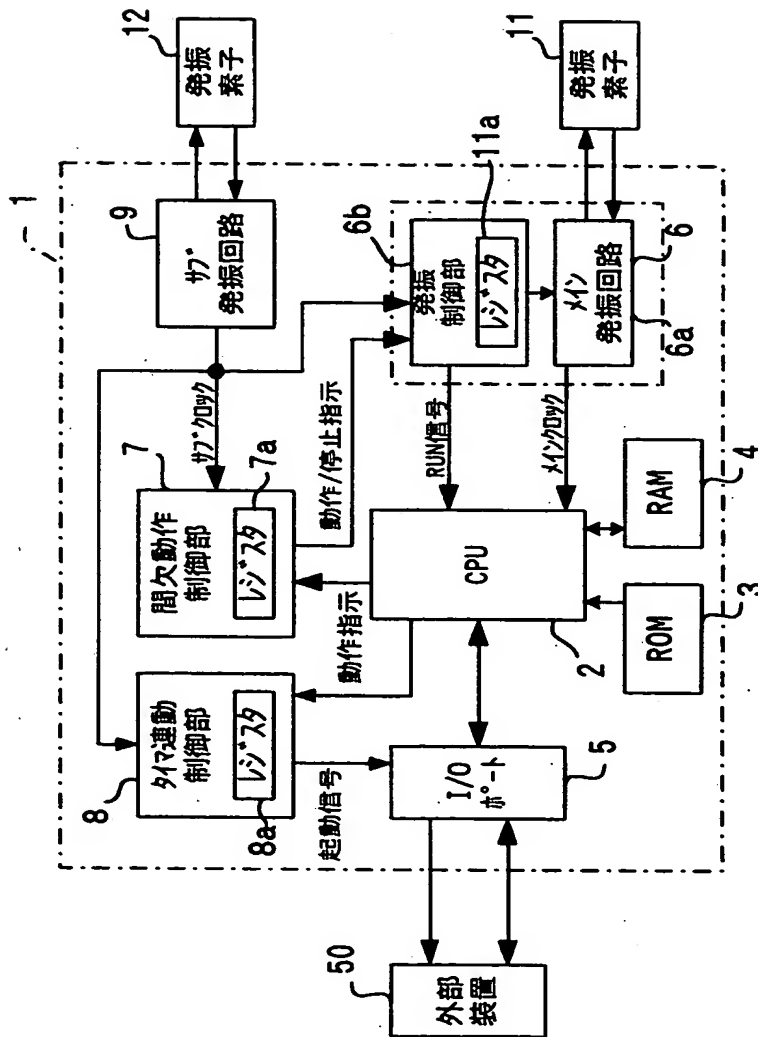
【図 5】 従来例 3 を説明する説明図である。

【符号の説明】

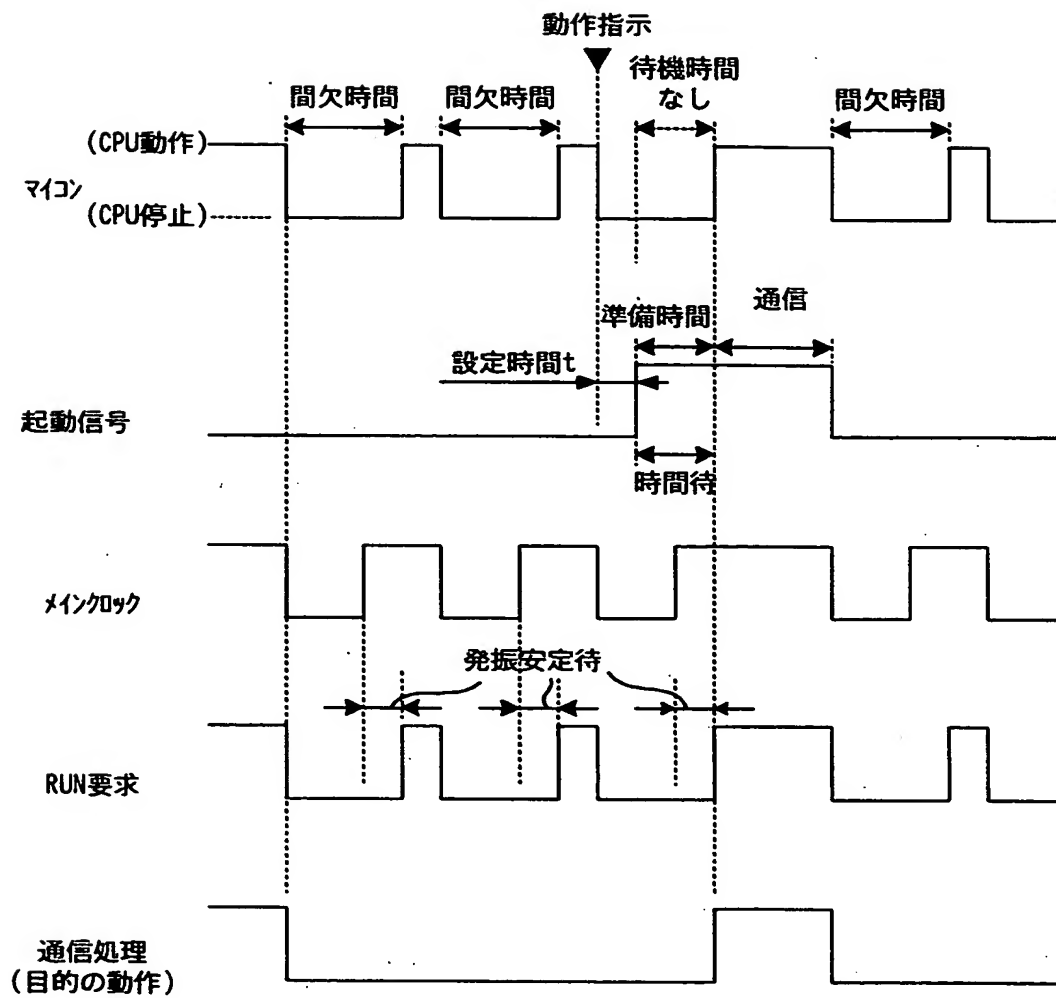
1・・・マイコン、 2・・・CPU、 5・・・I/Oポート、
6・・・メインクロック発生部、 7・・・間欠動作制御部、
8・・・タイマ連動制御部、 9・・・サブ発振回路

【書類名】 図面

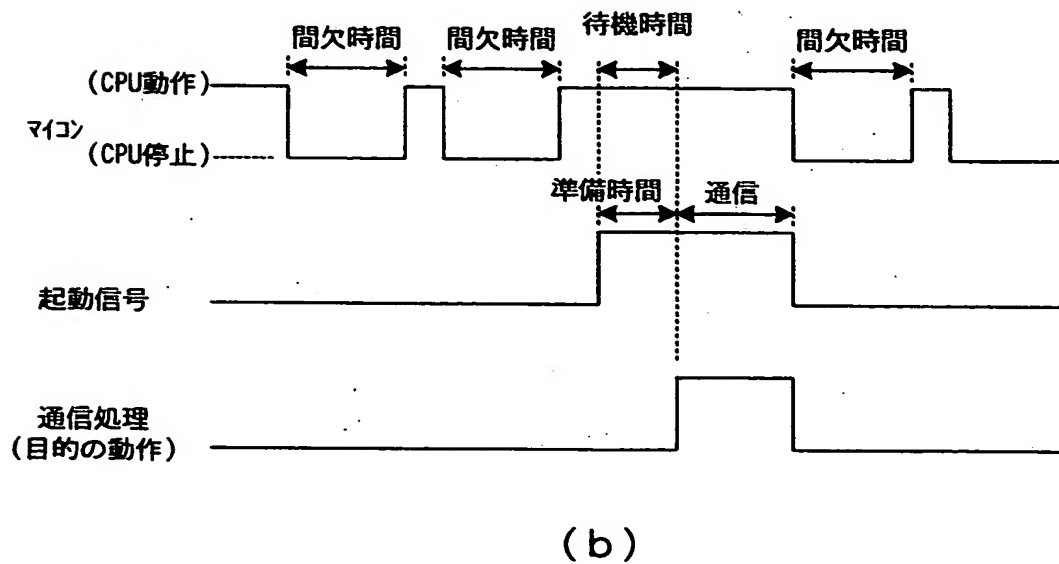
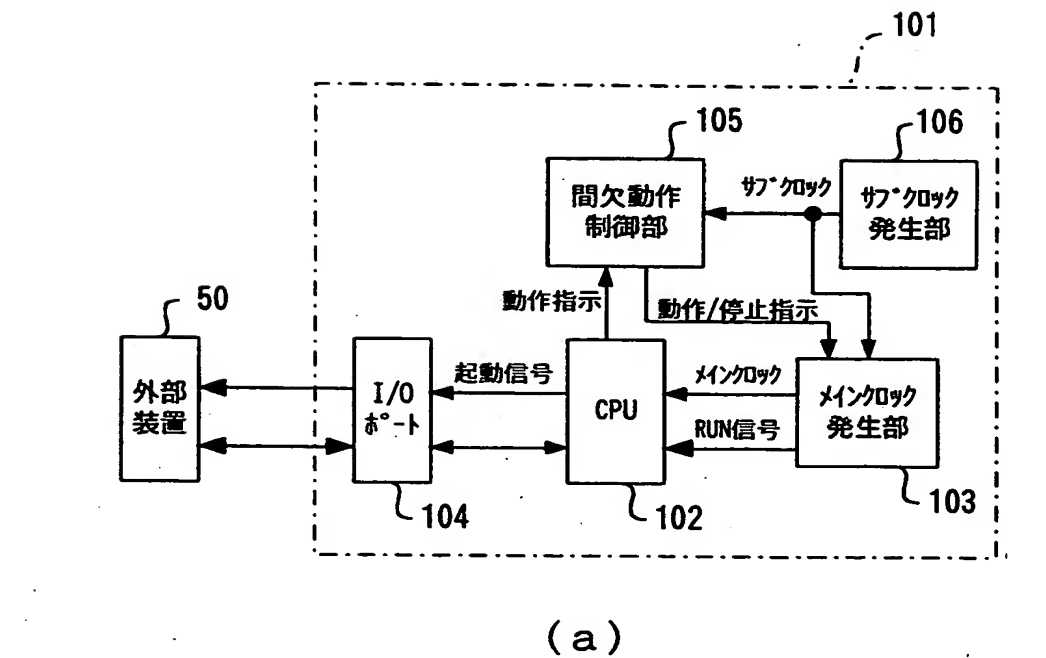
【図 1】



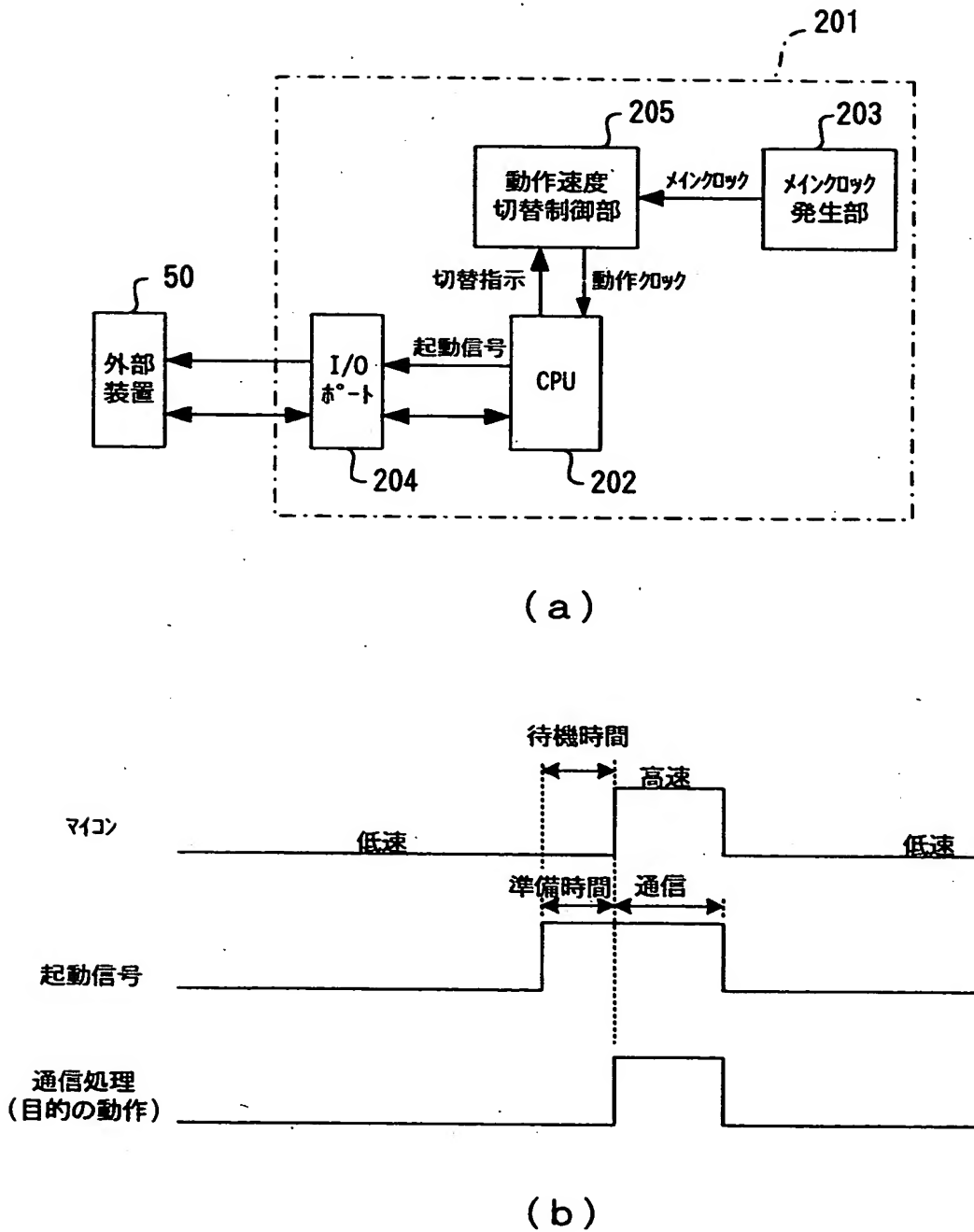
【図 2】



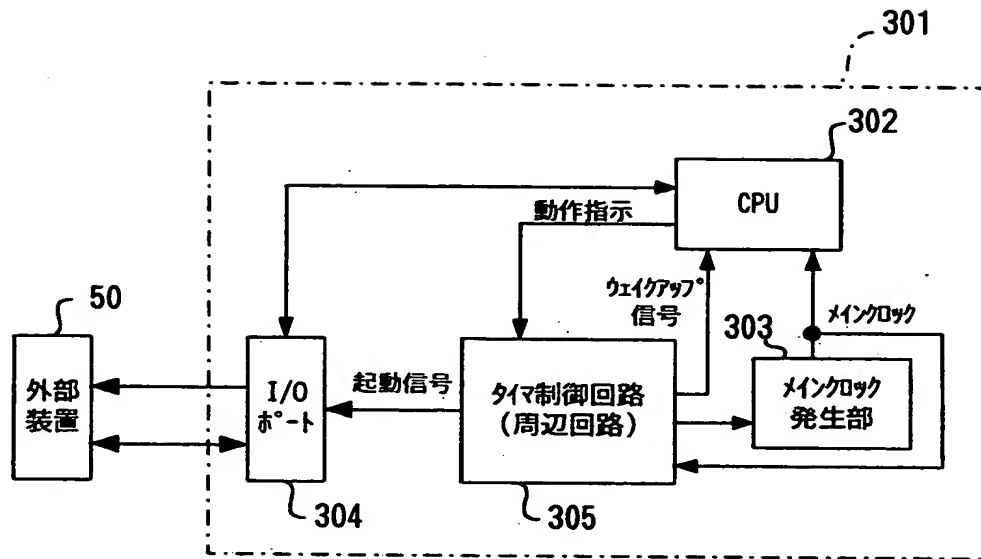
【図 3】



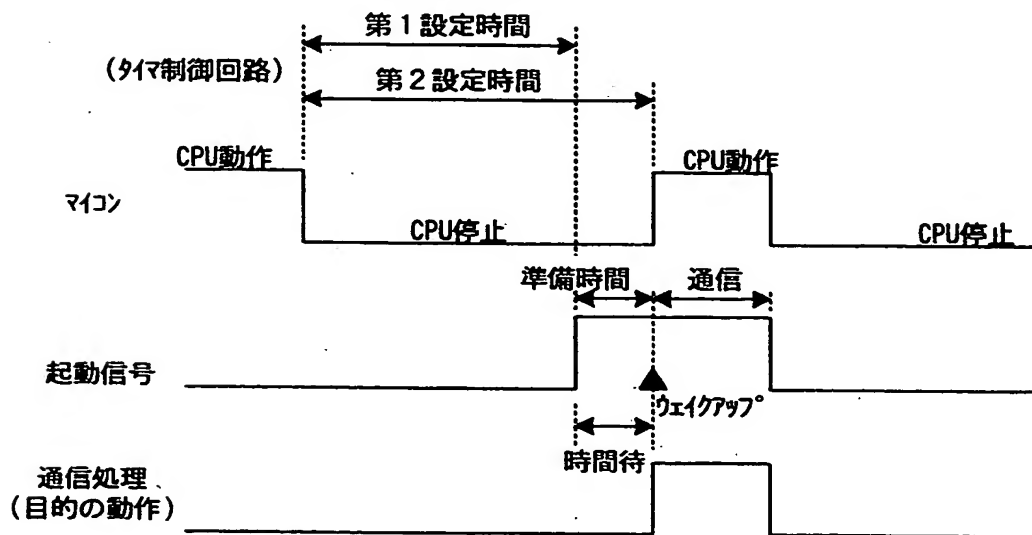
【図 4】



【図 5】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 定期的に起動信号を出力して通信装置を起動し、その処理準備の完了を所定時間待って通信処理を開始するマイクロコンピュータにおいて、その消費電力を低減する。

【解決手段】 CPU 2 は、前回の通信処理の終了時に、間欠動作制御部 7 を動作させて間欠動作モードに移行させる一方、タイマ連動制御部 8 のレジスタ 8 a に、通信機能を有する外部装置 5 0 への起動信号を出力すべき時間 t をセットすると共に、当該タイマ連動制御部 8 に対して動作指令を出力する。このため、CPU 2 は、停止状態からの起床後、直ちに通信処理を実行することができる。その結果、相対的に CPU 2 の停止時間を長くとることができ、消費電力の大幅な低減が実現できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 (000004260)

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー